平成21年度（2009年度）

センター試験　数学②　情報関係基礎　≪解説≫

第１問（必答問題）

問１　a

この問にはおよそ2通りの解法がある。

【解法１】2進数を10進数に変換し，10進数同士の計算を行う。

2進数		10進数
11 1111	⇒	６３

63－31＝32

【解法２】10進数を2進数に変換し，2進数同士の計算をした後，10進数に変換する。

10進数		2進数
３１	⇒	1 1111

```
      １１　１１１１
－）　　１　１１１１
────────────────
      １０　００００    ⇒   10進数 ３２
```

（答）　$\boxed{\text{アイ}}$ …３２

b

具体例を用いて考える。任意の8桁の2進数の最大は1111 1111であり，16進数で表すとＦＦとなる。したがって，任意の8桁の2進数は，2桁の16進数ですべて表すことができる。

（答）　$\boxed{\text{ウ}}$ …２

c

具体例を用いて考える。各桁が同じ2桁の16進数で最小の数の11を考える。まず16進数の11を10進数に変換する。

16進数		2進数		10進数
１１	⇒	0001 0001	⇒	１７

17は素数（1とその数以外に約数がない正の整数）なので，各桁が同じである2桁の16進数で表される数は，17の倍数となる。

（答）　$\boxed{\text{エオ}}$ …１７

d

三原色それぞれの明るさを2ビットで表した場合，

$2^2 \times 2^2 \times 2^2 = 64$（$=2^6$）

となり最大で64色を表すことができる。この逆の手順で4096色を表すことができる三原色のビット数を考える。上と同様の式で表すと，

$2^x \times 2^x \times 2^x = 4096$（$=2^{12}$）

となる。4096は2^{12}なので，指数法則（$a^m \times a^n = a^{m+n}$）より添字部分は，

$$x+x+x=12$$
$$3x=12$$
$$x=4$$

となるため，最大で4096色を表すには三原色それぞれの明るさを4ビットで表わせばよい。

（答）$\boxed{\text{カ}}$ …4

e　1バイト＝8ビットより，1画素の情報＝32ビット＝4バイトとなる。
1Kバイト＝1024バイト，1Mバイト＝1024Kバイトより，横1024個，縦768個の画素で構成された画像は，

$$\underset{\text{横}}{\underline{1024}} \times \underset{\text{縦}}{\underline{768}} \times \underset{\text{バイト／画素}}{\underline{4}} \div \underset{\text{Kバイトに変換}}{\underline{1024}} \div \underset{\text{Mバイトに変換}}{\underline{1024}} = 3$$

となり3Mバイトとなる。
また1秒間に30枚表示して再生される動画を4秒間録画した場合は，

$$\underset{\text{Mバイト／枚}}{\underline{3}} \times \underset{\text{枚数／秒}}{\underline{30}} \times \underset{\text{録画秒数}}{\underline{4}} = 360$$

となり360Mバイトとなる。

（答）$\boxed{\text{キ}}$ …３　$\boxed{\text{クケコ}}$ …３６０

問２　a　問題が示すのは，①補数 の説明である。

（答）$\boxed{\text{サ}}$ …1

b　問題が示すのは，⓪文字コード の説明である。文字コードには，ASCIIコードやJISコード，Unicodeなどが存在する。

（答）$\boxed{\text{シ}}$ …0

c　問題が示すのは，①標本化（サンプリング）の説明である。

（答）$\boxed{\text{ス}}$ …1

d　問題が示すのは，②ベクタ（ベクトル表現）の説明である。

（答）$\boxed{\text{セ}}$ …2

e　問題が示すのは，⑤圧縮 の説明である。その逆の操作を解凍という。また圧縮には圧縮する前のデータを完全に復元できる可逆圧縮と，完全には復元できない非可逆圧縮が存在する。

（答）$\boxed{\text{ソ}}$ …5

$\boxed{\text{サ}}$・$\boxed{\text{シ}}$の解答群のその他の選択肢

②**素数**：素数とは1とその数以外に約数がない正の整数。
③**浮動小数点数**：浮動小数点数とはコンピュータ上で数値を扱う場合に用いられる表現の一つで，「仮数部」，「指数部」などで表現し，実数の近似値を表現する。
④**フォント**：フォントとは文字をコンピュータで表示したり印刷したりする際の文字の形。
⑤**ＱＲコード**：ＱＲコードとは小さな正方形の点を並べ，多くの情報を詰め込むことができる2次元コード。

ス ～ ソ の解答群のその他の選択肢

⓪**伸張**：伸張とは圧縮されたファイルを元の状態に戻す作業。＝解凍
③**解像度**：解像度とはディスプレイの表示能力やプリンタの印刷能力などにおける画素の密度を示す数値。
④**D/A変換**：D/A変換とはデジタル信号をアナログ信号に変換すること。⇔A/D変換
⑥**ラスタ表現**：ラスタ表現とは画像を色のついた点の羅列で表現すること。
⑦**アナログ表現**：アナログ表現とは情報を連続的な物理量で表現すること。⇔デジタル表現

問３　a

図１ 文字とパターンの対応を元に，左から順に読み取ると，④have*a*nice*day となる。

（答） タ …4

b

sakurasaku!に対応する模様を表すと12列目以降は＊に対応するパターンで埋まるため，解答群は左端が＊となっている④，⑤，⑥，⑦に絞ることができる。次に解答群④，⑤，⑥，⑦の末尾の文字を見ると，それぞれ!，x，s，jとなっている。この末尾は模様を180度回転させる前のsに対応する文字である。したがってsの模様を180度回転させると，その模様はjに対応する。よってsakurasaku!の模様を180度回転させた模様を認識すると，先頭が＊で末尾がjの ⑦**********xfkajarfkaj となる。

（答） チ …7

c

⓪～④の解答群をそれぞれ正誤判断する。
⓪：文字列の11個目は，21列のタイル状の模様のちょうど中央となり，模様を180度回転させても位置は変わらず中央である。模様の向きが正しければ！を読み取り，ｘが読み取られた場合は模様の向きが誤りであるとわかる。中央を必ず！と決めておけば，この案単独で模様の向きを認識することができる。
①：文字列の左から5個目と17個目はいずれも両端から5個目なので，模様の正しい向きを認識することができない。
②：文字数が：を含め21文字で，かつ左端も：だった場合，模様の向きを検出することはできない。
③：文字列を20文字以下に制限することで，模様の右端は必ず＊となる。「文字列の左端に＊を使うことを禁止する」案と併用すれば，模様の向きを検出することができる。
④：文字列が21文字だった場合，模様の向きを検出することはできない。

（答） ツ …0　 テ …3

第２問（必答問題）

問１　a

ある項目がある値に一致する受注情報を検索するには，**項目名＝値**とするので，受注日が４月26日の受注情報を検索する場合の検索式は，

受注日　③＝　4/26

となる。

（答）$\boxed{\text{ア}}$ …３

b

まず二つの検索式の両方が成り立つ受注情報を検索するには**AND**を用いる。次に検索式が成り立たない受注情報を検索するには**NOT**を用いる。問題では商品Yの検索と受注先がC以外の検索の二つの検索式を検索するので

⓪AND（ ②NOT（ 受注先 ＝ C），商品 ＝ ⑨Y）

となる。

（答）$\boxed{\text{イ}}$ …０　$\boxed{\text{ウ}}$ …２　$\boxed{\text{エ}}$ …９

c

ド・モルガンの法則に次のような定理がある。（各論理記号は論理和∨，論理積∧，否定¬）

¬(A∧B) ＝ ¬A∨¬B

この定理に従うと，**NOT（AND（個数≧５，個数≦10））**は**OR（NOT（個数≧５），NOT(個数≦10)）**となる。しかし問題文の記述には**NOT**は含まれていないため，**NOT**を使わないで表す必要がある。**個数≧５**の否定は**個数＜５**，**個数≦10**の否定は**個数＞10**なので，

OR（個数 ⑤＜ ５，個数 ④＞ 10）

となる。

（答）$\boxed{\text{オ}}$ …５　$\boxed{\text{カ}}$ …４

d

検索式には受注先と受注日の項目が含まれているが，それぞれを分けて考える。まず**受注先＝A**は番号１，３，４が該当する。次に**受注日** $\boxed{\text{ク}}$ **5/7**の $\boxed{\text{ク}}$ には，検索結果　番号１，３より⑤＜か⑦≦が入るのでその両者を考える。**受注日＜5/7**は番号１，２，３が該当し，**受注日≦5/7**は番号１，２，３，４が該当する。いままでのことを図に表すと以下のような組み合わせになる。ここで，受注先と受注日を**OR**で検索すると，その結果は番号１，３のみにはならないので，必然的に**AND**となる。

以下の図から答えを導き出すと，（ｉ）は番号１，３となり，（ⅱ）は番号１，３，４となるので，検索結果が番号１，３となるのは（ｉ）とわかり

⓪AND（受注先＝A，受注日 ⑤＜ 5/7）

となる。

（ｉ）
受注先＝A　番号１，３，４　**AND**　**受注日＜5/7**　番号１，２，３

（ⅱ）
受注先＝A　番号１，３，４　**AND**　**受注日≦5/7**　番号１，２，３，４

（答）$\boxed{\text{キ}}$ …０　$\boxed{\text{ク}}$ …５

問２

各検索式を一つずつ考えて，確定していく事実をもとに空欄を埋めていく。
まず**検索式P**について考える。
検索式Pは一番大きなくくりに**AND**を用いているので，検索結果はその中の二つの検索式の両方を満たしていることになる。また**NOT（OR（商品＝Y，商品＝Z））**は**商品＝X**と同義である。したがって検索結果　番号１，２より，確定する事実は **ケ** は①B ， **サ** はB 以外， **コ** は③X ， **シ** はX 以外とわかる。

（答） **ケ** …１ **コ** …３

次に**検索式Q**について考える。
検索式Qも一番大きなくくりに**AND**を用いているので，検索結果はその中の二つの検索式の両方を満たしていることになる。また**NOT（受注先＝C）**は**OR（受注先＝A，受注先＝B）**と同義である。したがって検索結果　番号１，２，４，５より，確定する事実は **サ** は**検索式P**よりB 以外と確定していたので⓪A ，番号５の受注日は5/14以前ではないので **シ** は⑤Z とわかる。

（答） **サ** …０ **シ** …５

問３

各検索式を一つずつ考えて，確定していく事実をもとに空欄を埋めていく。
(a)をAと仮定した場合，**検索式R**での検索結果は番号１と２の２件となり，(b)，(c)の組合せは，**受注先A**以外または**商品Y**以外とわかる。また**検索式S**での検索結果は番号３の１件となり，(b)は**受注先B**，(c)は**商品Y**以外とわかる。以上より，(b)は**受注先B**で確定したので，(b)，(c)の組合せは③B，X または⑤B，Z となる。

（答） **ス**・**セ** …３・５

(a)をBと仮定した場合，**検索式R**での検索結果は番号２，３の２件となり，(b)，(c)の組合せは，⓪A，Xとわかる。

（答） **ソ** …０

(a)をCと仮定した場合，**検索式R**での検索結果は番号２，３の２件となり，(b)，(c)の組合せは，⓪A，Xとわかる。しかし**検索式S**での検索結果は番号３の１件となり，(b)は**受注先B**，(c)は**商品Y**以外とわかる。つまり(a)をCと仮定すると**検索式R**と**検索式S**の検索結果の整合性が成り立たなくなるため，(a)はCになりえない。したがって(a)，(b)，(c)の組合せの総数は，(a)をAと仮定した場合が２通り，Bと仮定した場合が１通り，Cと仮定した場合が０通りの計３通りとなる。

（答） **タ** …３

検索結果が検索式Rでは２件，検索式Sでは０件のとき，上と同様に(a)をそれぞれA，B，Cと仮定して(a)，(b)，(c)の組合せを考えると，その組合せは以下の７通りとなる。

｛(a)(b)(c)｝＝｛AAY，AAZ，ABY，ACX，ACY，ACZ，CAX｝

（答） **チ** …７

第３問（選択問題）

問１

ア ～ **キ** について考える。

番号３に次いで，０の値に対応する番号で，最も小さい番号は，表３より５とわかる。
番号５に次いで，０の値に対応する番号で，最も小さい番号は，表３より７とわかる。
最後に書き換えが行われるのは，表４より97，98，99のいずれかだとわかる。このうち番号98と99の値は空欄となっているので素因数分解すると，

98＝　2　×　7　×　7
99＝　3　×　3　×　11

となり，番号98の値は７，番号99の値は11となる。したがって最後に書き換えが行われるのは97とわかる。

（答）**ア** …５　**イ** …７　**ウエ** …９７

オ …７　**カキ** …１１

問２

ク ～ **シ** について考える。

図１および図２は問１の手順を手続き化したものであり，図１は手順（ａ），図２は手順（ｂ），（ｃ）に対応する。
まず手順（ｂ）では０の値に対応する番号の最も小さい番号をnとして，nの倍数の番号に対応する値の欄を，すべてnに書き換えていたので（０５）は，

もしYakusu[i] ＝ ⓪０ ならば

となるので **ク** は⓪０ となる。
nに書き換えるのはnから100までの間の，nの倍数の番号に対応する値の欄なので（０７）は，

J ≦ ③100 の間，

となるので **ケ** は③100 となる。
（０７）から（１０）の繰り返し処理は，nの倍数の番号に対応する値の欄を，すべてnに書き換える処理なので，配列Yakusuの添字jはnの倍数すなわち図２ではiの倍数である必要がある。したがって（０９）は，

j ← ⑧ j ＋ i

となるので **コ** は⑧ j ＋ i となる。

（答）**ク** …０　**ケ** …３　**コ** …８

配列Yakusuの添字と要素が一致しているものが素数となり，印刷するので（１４）は，

もしYakusu[i] ＝ ⑤ i

となるので **サ** は⑤ i となり，（１５）は，

⑤ i を印刷する

となるので **シ** は⑤ i となる。

（答）**サ** …５　**シ** …５

問３

$\boxed{\text{ス}}$ ～ $\boxed{\text{ツ}}$ について考える。

問１の $\boxed{\text{オ}}$ や $\boxed{\text{カキ}}$ からわかる通り，配列Yakusuには素因数分解した素数のうち最も大きい素数が入っている。したがって $\boxed{\text{ス}}$ は①最も大きい素数 となる。
図４の100を素因数分解する手続きをわかりやすいように具体例を用いて考える。第３問の冒頭に例として42の素因数分解が載っているのでこれを用いる。問題の例示より42は素因数分解すると

42 ＝ 2 × 3 × 7

となる。
配列Yakusuには最も大きい素数が入っているので，この場合はYakusu[42]に７が入っている。次に両辺をその７で割ると以下のようになり，７の次に小さい素数は３であるとわかる。

6 ＝ 2 × 3

同様にして両辺を３で割ると以下のようなる。

2 ＝ 2

以上のことを判別表とあわせて図に表すと以下のようになる。

6 ÷ 3　　42÷ 7

番号	2	…	6	…	42	…
値	2	…	3	…	7	…

以上の手順を手続き化すると，図４の（１４）は，１とその数自身以外に約数をもたない数という素数の定義より，

⓪ k ＞ 1 の間，

となるので $\boxed{\text{セ}}$ は⓪ k ＞ 1 となり，（１６）は

k ← ③ k／ Yakusu[k]

となるので $\boxed{\text{ソ}}$ は③ k／ Yakusu[k]となる。

(答) $\boxed{\text{ス}}$ …１　$\boxed{\text{セ}}$ …０　$\boxed{\text{ソ}}$ …３

図４の手順で100を素因数分解すると（１５），（１６）はそれぞれ以下のように変化する。

[k＝ 100のとき]　（１５）Yakusu[100]を印刷　→　5
　　　　　　　　　（１６）k ← k ÷ Yakusu[100]　→　100 ÷ 5 ＝ 20

[k＝ 20のとき]　（１５）Yakusu[20]を印刷　→　5
　　　　　　　　　（１６）k ← k ÷ Yakusu[20]　→　20 ÷ 5 ＝ 4

[k＝ ４のとき]　（１５）Yakusu[４]を印刷　→　2
　　　　　　　　　（１６）k ← k ÷ Yakusu[４]　→　4 ÷ 2 ＝ 2

[k＝ ２のとき]　（１５）Yakusu[２]を印刷　→　2
　　　　　　　　　（１６）k ← k ÷ Yakusu[２]　→　2 ÷ 2 ＝ 1

したがって変数kの値は

100 → 20 → 4 → 2 → 1

と変化し，行（１５）は４回実行される。

(答) $\boxed{\text{タチ}}$ …２０　$\boxed{\text{ツ}}$ …４

第４問(選択問題)

問１

ア ～ オ について考える。

表１のＣ５番地は，勾配１／12の直進スロープ距離ｌを表示するセルである。図１を見ると，ｌはｋ＋1.5〔m〕だとわかる。問題に書かれているとおり，ｋは「勾配の逆数×ｈ」なので，

ｌ ＝ 勾配の逆数 × ｈ ＋ 1.5

となる。したがってＣ５番地は，

Ｂ５ ＊ Ｃ２ ＋ １．５

となる。ここでＣ５番地はセル範囲Ｄ５～Ｇ５とＣ６～Ｇ６に複写するので，Ｂ５の列を固定するために列番号の前に＄を付け，Ｃ２の行を固定するために行番号の前に＄を付け，

②＄Ｂ５ ＊ ①Ｃ＄２ ＋ ⑥１．５

とする。

(答) ア …２　イ …１　ウ …６

表１のＣ７番地は，勾配１／12の平行スロープ距離ｎを表示するセルである。図２を見ると，ｎはｋ＋1.5＋1.5〔m〕だとわかる。このとき，ｋ＋1.5は上で計算した勾配１／12の直進スロープ距離ｌと同じなので，Ｃ７番地は勾配１／12の直進スロープ距離ｌのＣ５番地を参照して，

④Ｃ５ ＋ ⑥１．５

と表すことができる。ここでＣ７番地はセル範囲Ｄ７～Ｇ７に複写するが，Ｃ５は相対的に参照するため列番号の前に＄を付けてはならない。

(答) エ …４　オ …６

問２

カ ～ サ について考える。

表２のＣ８番地は，勾配１／12の直進スロープが設置できるかを表示するセルである。勾配１／12の直進スロープの二つの設置条件についてＣ８番地をもとにそれぞれ具体的に考えると，

・設置検討スペースにおけるｉが，勾配１／12の直進スロープ距離ｌ以上
→ Ｃ３ ≧ Ｃ５

・設置検討スペースにおけるｊが，スロープの幅（1.5m）以上
→ Ｃ４ ≧ １．５

となる。二つの条件を両方満たす場合にのみ設置できるためＣ８番地は，

ＩＦ（⓪ＡＮＤ（⓪Ｃ３ ＞＝ Ｃ５，②Ｃ４ ＞＝ １．５），
“設置可”，“”）

となる。ここでＣ８番地はセル範囲Ｄ８～Ｇ８に複写するが，Ｃ３やＣ４，Ｃ５は相対的に参照するため列番号の前に＄を付けてはならない。

(答) カ …０　キ …０　ク …２

表２のＣ９番地は，勾配１／８の直進スロープが設置できるかを表示するセルであり，条件は追加されているが考え方は勾配１／12の直進スロープと同様である。既存の条件のうち「勾配１／12の直進スロープ距離ｌ以上」は「勾配１／８の直進スロープ距離ｌ以上」に変わり参照するセルはＣ６となるのでＣ９番地は，

ＩＦ（ＡＮＤ（Ｃ２ ＜＝ ０．１６，②Ｃ３ ＞＝ Ｃ６，
Ｃ４ ＞＝ １．５），“設置可”，“”）

となる。ここでＣ９番地はセル範囲Ｄ９～Ｇ９に複写するが，Ｃ３やＣ６は相対的に参照するため列番号の前に＄を付けてはならない。

(答) ケ …２

表２のＣ１０番地は，勾配１／12の平行スロープが設置できるかを表示するセルである。勾配１／12の平行スロープの二つの設置条件についてＣ１０番地をもとにそれぞれ具体的に考えると，

・設置検討スペースにおけるｉが，スロープの幅（1.5m）以上
→　Ｃ３　≧　１．５
・設置検討スペースにおけるｊが，勾配１／12の平行スロープ距離ｎ以上
→　Ｃ４　≧　Ｃ７

となる。二つの条件を両方満たす場合にのみ設置できるためＣ１０番地は，

ＩＦ（ＡＮＤ（⓪Ｃ３　＞＝　１．５，⑧Ｃ４　＞＝　Ｃ７），
“設置可”，“”）

となる。ここでＣ１０番地はセル範囲Ｄ１０～Ｇ１０に複写するが，Ｃ３やＣ４，Ｃ７は相対的に参照するため列番号の前に＄を付けてはならない。

(答) コ …０　サ …８

問３　シ ～ チ について考える。

表３のＢ２番地は，表２のセル範囲Ｃ８～Ｃ１０を参照し，“設置可”が表示されている一番上のセルに対応するスロープの種類（セル範囲Ａ８～Ａ１０）を表示するセルである。ＰＩＣＫＵＰ関数は問題の最終ページの【使用する表計算ソフトウェアの説明】に書かれている通り，

ＰＩＣＫＵＰ（セル範囲１，式，セル範囲２）

であるのでＢ２番地は，

ＰＩＣＫＵＰ（距離計算表！Ｃ８～Ｃ１０，“設置可”，
距離計算表！Ａ８～Ａ１０）

となる。ここでＢ２番地はセル範囲Ｃ２～Ｆ２に複写するので，Ａ８～Ａ１０の列を固定するために列番号の前に＄を付け，

ＰＩＣＫＵＰ（②距離計算表！Ｃ８～Ｃ１０，“設置可”，
①距離計算表！＄Ａ８～＄Ａ１０）

とする。

このとき，表３のＤ２番地には，表２のセル範囲Ｅ８～Ｅ１０で一番上に“設置可”が表示されている①勾配１／12の直進スロープ が，Ｆ２番地には，表２のセル範囲Ｇ８～Ｇ１０で一番上に“設置可”が表示されている③勾配１／12の平行スロープ が表示される。また問題の最終ページの【使用する表計算ソフトウェアの説明】には，ＰＩＣＫＵＰ関数において「等しい値のセルがない場合は文字列“エラー”を返す。」と書いてあるので，表２のセル範囲Ｆ８～Ｆ１０で１つも“設置可”が表示されていないＥ２番地には④エラー と表示される。

(答) シ …２　ス …１　セ …１

ソ …４　タ …３

表３のＢ２番地に“エラー”と表示する代わりに“代替案要検討”と表示する計算式にするには， チ の解答群を見るとＣＯＵＮＴＩＦ関数を用いることがわか

る。ＣＯＵＮＴＩＦ関数は問題の最終ページの【使用する表計算ソフトウェアの説明】に書かれている通り，

　　ＣＯＵＮＴＩＦ（セル範囲，式）：セル範囲中で式と等しい値を持つセルの数を求める。

なので，“設置可”の表示が０のときに，“代替案要検討”と表示するばいい。したがってＢ２番地は，

　　ＩＦ（⑤ＣＯＵＮＴＩＦ（距離計算表！Ｃ８～Ｃ１０，“設置可”）＝０，
　　　　　“代替案要検討”，ＰＩＣＫＵＰ（距離計算表！Ｃ８～Ｃ１０，
　　　　　　　“設置可”，距離計算表！＄Ａ８～＄Ａ１０）

となる。ここでＢ２番地はセル範囲Ｃ２～Ｆ２に複写するが，Ｃ８～Ｃ１０は相対的に参照するため列番号の前に＄を付けてはならない。

（答）$\boxed{\text{チ}}$…５